

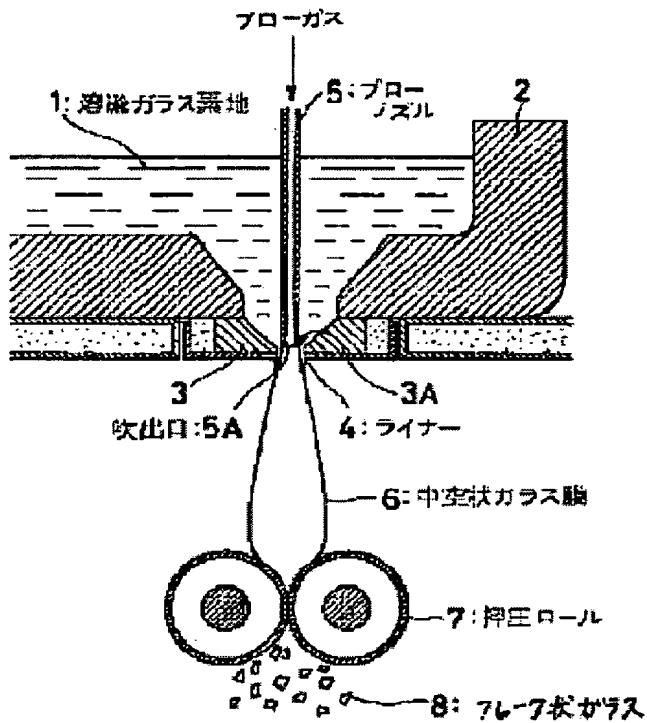
# PRODUCTION OF FLAKY GLASS

Patent number: JP5000826  
Publication date: 1993-01-08  
Inventor: SATO NORIAKI  
Applicant: NIPPON GLASS FIBER CO LTD  
Classification:  
- International: C03B37/005  
- european: C03B37/005  
Application number: JP19910148812 19910620  
Priority number(s): JP19910148812 19910620

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP5000826

PURPOSE: To stably produce a thin flaky glass having <=5μm average thickness without any variance in thickness. CONSTITUTION: A molten glass material 1 is blown into a hollow thin film 6 by a blowing gas, and the thin film 6 is crushed 7 to produce a flaky glass 8. In this case, SO<sub>3</sub> is mixed into the blowing gas to increase the SO<sub>3</sub> content in the blowing gas in contact with the film 6. Since the SO<sub>3</sub> is increased, the surface tension of the glass material is decreased, and the plasticity of the film 6 is maintained. Accordingly, the variance in thickness of the film 6 is prevented, the film is not broken, and the thin flaky glass 8 uniform in thickness is stably produced.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-826

(43)公開日 平成5年(1993)1月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
C 0 3 B 37/005

識別記号  
7224-4G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 特願平3-148812

(22)出願日 平成3年(1991)6月20日

(71)出願人 000231408

日本硝子繊維株式会社

三重県津市高茶屋小森町4902番地

(72)発明者 佐藤 典明

三重県津市高茶屋小森町4902番地 日本硝子繊維株式会社内

(74)代理人 弁理士 重野 剛

(54)【発明の名称】 フレーク状ガラスの製造方法

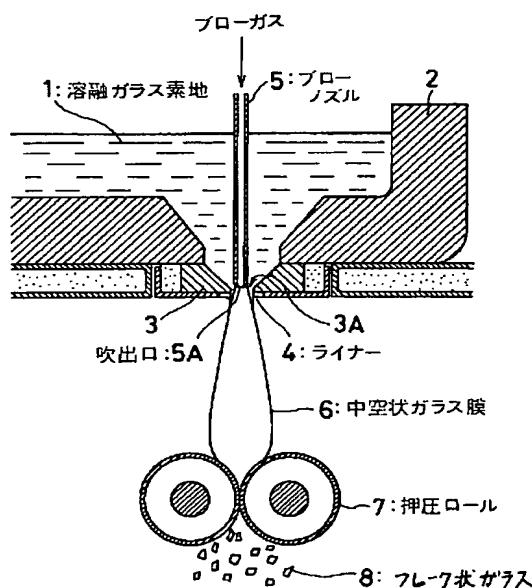
(57)【要約】

【目的】 平均厚み5μm以下といった薄肉のフレーク状ガラスを、厚みのバラツキなく、安定に製造する。

【構成】 溶融ガラス素地1をプローガスにより中空状に膨らませて薄膜6化し、該薄膜6を粉碎(7)してフレーク状ガラス8を製造する方法において、プローガス中にSO<sub>2</sub>を混入させる。

【効果】 プローガス中にSO<sub>2</sub>を混入させることにより、中空状ガラス膜6と接するプローガス中のSO<sub>2</sub>量を増加させる。SO<sub>2</sub>の増加により、素地の表面張力が低下し、中空状ガラス膜6の可塑性が保たれる。従って、薄肉の中空状ガラス膜6の膜厚のバラツキや破れが防止され、均一厚みの薄肉フレーク状ガラス8を安定生産することが可能とされる。

第1図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融ガラス素地をプローガスにより中空状に膨らませて薄膜化し、該薄膜を粉碎してフレーク状ガラスを製造する方法において、前記素地ガラスの表面張力を低下させることができるとするガラスの表面に接触させることを特徴とするフレーク状ガラスの製造方法。

【請求項2】 前記気体の接触は、前記プローガス中にSO<sub>2</sub>を含有させることによる請求項1記載のフレーク状ガラスの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はフレーク状ガラスの製造方法に係り、特に、厚みが5μm以下の薄肉のフレーク状ガラスを厚みのバラツキを生じることなく、安定に製造することができるフレーク状ガラスの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】フレーク状ガラスはアスペクト比(粒子径/厚さ)が約2~1000の鱗片状ガラスで、従来より、熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂の補強材、防食ライニング用充質材、その他の用途に広く利用されている。

【0003】例えば、熱硬化性樹脂にフレーク状ガラスを混合したものを、金属面等にコテ塗りあるいはスプレー塗装すると、フレーク状ガラスは塗膜内で塗布面にほぼ平行に配向し、フレーク状ガラスの層が形成されることにより、水分や酸素などが塗膜を透過して金属等の母材表面に達する経路長が著しく長くなり、腐食が防止されるようになる。

【0004】また、熱可塑性樹脂にフレーク状ガラスを混合した複合材では、フレーク状ガラスの2次元的な補強効果により引張強度、曲げ強度、曲げ弾性率及び熱変形温度、寸法精度等が改善される。また、バリヤー性も付与され、優れた特性を有する樹脂が得られるようになる。このようなフレーク状ガラスで強化された樹脂の成形品は、樹脂の流れ方向の成形収縮率と樹脂の流れに直角な方向の成形収縮率がほぼ等しいため、ガラス纖維補強の樹脂に比べて成形品のそりが極めて小さくなる。

【0005】従来、フレーク状ガラスは、一般に第1図に示すプロー法により製造されている。第1図において、1は溶融ガラス素地、2は耐火窯槽であり、底部には、ライナー4で被覆されたフィーダーブロック3が設けられている。5はプローノズルであり、その先端の吹出口5Aが、フィーダーブロック3のガラス取出口3Aに達するように耐火窯槽2の上部から鉛直方向に設置されている。これにより、取出口3Aから流出するガラス素地1は、プローノズル5の吹出口5Aから噴出するプローガス(一般には空気)で膨らまされると共に、ガラス取出口3Aの下方に設けられた押圧ロール7で引き延ばされ、薄肉の中空状ガラス膜6となる。この中空状ガ

2

ラス膜6は、上記押圧ロール7で粉碎されてフレーク状ガラス8が製造される。

【0006】ところで、フレーク状ガラスは前述のような用途において、薄肉であること、また、厚みのバラツキが少ないと要求されるが、上記従来の方法において、厚さ5μm以下といった薄肉のフレーク状ガラスを、厚みのバラツキを生じることなく、安定に製造することは極めて困難である。即ち、中空状ガラス膜6は、プローガスによるガス圧と押圧ロール7による引張力で非常に薄いガラス膜とされている。このような薄肉のガラス膜では、ガラスの温度低下が著しく、このため急激にガラス膜の可塑性が低下し、引き延ばしにくくなる。そして、可塑性の低下により均一な中空膜の成長がなされなくなり、ガラス膜厚にバラツキが発生する。更に著しい場合には、ガラス膜に破れが発生し、中空状態が維持できなくなる。このようなことから、薄肉のフレーク状ガラスを厚みのバラツキなく安定製造することは非常に困難であった。要するに、厚さ5μm以下の薄肉フレーク状ガラスを、厚みのバラツキを生じることなく安定に製造するためには、薄肉の中空状ガラス膜のガラスが、押圧ロールに到るまで、十分な可塑性を保っていることが重要な要素となるが、従来においてはこの可塑性の保持が不十分であったために、薄肉の中空状ガラス膜では、膜厚のバラツキ、膜の破れを生じ、均一薄肉フレーク状ガラスの安定製造ができなかった。

【0007】このようなプロー法における中空状ガラス膜の厚さのバラツキ、破れを防止するために、従来、次のような方法が考えられている。

- ① 中空状ガラス膜のまわりに円筒加熱炉を設置し、ガラスの冷えを防止する(特公昭45-3540号)。
- ② 中空状ガラス膜のまわりに反射板を設置し、放射によるガラスの冷えを防止する(特公昭45-3541号)。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記①、②の方法では、円筒加熱炉や反射板によりさえぎられて、中空状ガラス膜の状態を十分に観察することができないことがある。即ち、中空状ガラス膜の円周方向の偏肉等を解消するための適確な処理を行ないにくいという欠点がある。また、中空状ガラス膜を安定に維持し、膜厚のバラツキを小さくするためには、ガラス取出口における円周方向の中空状ガラス膜の対称性等が重要な要素となる。このため、製造中は、常に中空状ガラス膜の形状や状態を観察し、プローノズルの位置等を適確に調節することが重要な作業となるが、上記①、②の方法では、この作業を実施しにくい。

【0009】また、中空状ガラス膜はその立ち上り前後でガラスの表面積が大きく変化するため、放熱量が大きく変化するが、ガラスの放熱に基く熱の授受を利用する上記①、②の方法では、系内の熱収支のバランスが安定

するまでに時間がかかる。このため、立ち上りのロスが大きく、歩留が低い。しかも、円筒加熱炉、反射板の位置によっては、中空状ガラス膜の膜厚のバラツキを増大させるおそれもあり、中空状ガラス膜の表面状態に対応した位置調整が非常に難しいという欠点もある。

【0010】本発明は上記従来の問題点を解決し、薄肉フレーク状ガラスを、厚みのバラツキなく、安定に製造することができるフレーク状ガラスの製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1のフレーク状ガラスの製造方法は、溶融ガラス素地をプローガスにより中空状に膨らませて薄膜化し、該薄膜を粉碎してフレーク状ガラスを製造する方法において、前記素地ガラスの表面張力を低下させることができる気体を膨らみつつあるガラスの表面に接触させることを特徴とする。

【0012】請求項2のフレーク状ガラスの製造方法は、請求項1記載の方法において、前記気体の接触は、前記プローガス中にSO<sub>2</sub>を含有させることによることを特徴とする。

【0013】以下に本発明を詳細に説明する。本発明のフレーク状ガラスの製造方法は、例えば、前述の第1図に示す方法において、プローガス中に、素地ガラスの表面張力を低下させることができるものとされる気体、例えばSO<sub>2</sub>を混入させることにより容易に実施することができる。なお、プローガスとしては、一般に空気が用いられるが、N<sub>2</sub>等の他の不活性ガスであっても良い。CO<sub>2</sub>はガラスの表面張力を逆に増加させる性質があるので、空气中に含まれている場合を除き、CO<sub>2</sub>ガスを使用しない方がよい。空气中にSO<sub>2</sub>を混入させることにより、SO<sub>2</sub>は空気中のO<sub>2</sub>と反応してSO<sub>3</sub>となる。空气中へのSO<sub>3</sub>の混入量は特に制限はないが、通常の場合、1～20体積%とするのが好ましい。この割合が1体積%未満ではSO<sub>3</sub>混入による十分な効果が得られず、20体積%を超えて効果に殆ど差異はない上に、作業環境の悪化、コスト上昇を引き起こし好ましくない。

【0014】なお、本発明の方法は、第1図に示す方法に限らず、他のフレーク状ガラス製造法にも有効に適用することができ、前述の円筒加熱炉や反射板を使用することなく、均一厚さの薄肉中空状ガラス膜を形成し、均一薄肉フレーク状ガラスを良好な作業性のもとに安定生産することができる。なお、本発明において、必要であれば、前述の円筒加熱炉や反射板を用いても良いことは言うまでもない。

#### 【0015】

【作用】本発明者らは、溶融ガラス素地の引き延ばされ易さを示す可塑性について研究を重ねた結果、溶融ガラス素地の可塑性は、その表面張力や粘性と関係し、表面張力を低下させることにより可塑性を大きくすることができますことに着目し、表面張力の低下を試みた。

【0016】ところで、比較的低温において、溶融ガラス素地の表面張力は、素地に接している雰囲気の気体の成分に大きく影響を受け、例えば、SO<sub>2</sub>が増加することにより表面張力が低下する。因みに、SO<sub>2</sub>含有量の1%増加は40 dyne/cmの表面張力の低下につながる。なお、SO<sub>2</sub>は、溶融ガラス素地にSO<sub>2</sub>を供給することによりその溶融条件にて発生させることができると。

【0017】このようなことから、本発明に従って、プローガス中にSO<sub>2</sub>等の素地ガラスの表面張力を低下させることができるものとされる気体を混入させて溶融ガラス素地に吹き込むことにより、素地の表面張力が低下してその可塑性が保たれる。プローガス中にSO<sub>2</sub>（又はSO<sub>3</sub>とO<sub>2</sub>）を混入させるかわりに、またはこの混入とともに、膨らみつつあるガラスの外側の雰囲気気体中にSO<sub>2</sub>を含有させてもよい。

【0018】従って、本発明によれば、溶融ガラス素地を、その十分な可塑性により安定かつ均一な薄肉中空状ガラス膜とすることができるところから、均一薄肉フレーク状ガラスを安定に製造することが可能とされる。

#### 【0019】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

##### 実施例1

第1図に示す方法において、下記条件にて平均厚み1.5μmのフレーク状ガラスを製造するに当たり、プローガス（空気）中にSO<sub>2</sub>を0～160ml/minの範囲で混入させ、SO<sub>2</sub>量と中空状ガラス膜の安定性を調べ、結果を第2図に示した。図の横軸の150ml/mは5体積%に相当する。

ガラス組成：Cガラス（ソーダライムシリケートガラス）

プローガス量：3N1/min

ライナー部温度：1100°C

押圧ローラー周速：500m/min

なお、中空状ガラス膜の安定性は、1分間当たりの中空状ガラス膜の急激な膨張収縮回数で表した。即ち、中空状ガラス膜は、その中空部の直径が一定の値で安定しているのが最も良く、この直径が3分の1程度に収縮し再度、元の直径に戻るという、膨張収縮を繰り返し、この繰り返し回数が多くなると押圧ローラーが中空状ガラス膜を安定に引っ張ることができなくなり、ガラス膜は破れる。従って、この膨張収縮回数が少ない程、中空状ガラス膜の安定性が高い。

【0020】第2図より、プローガス中にSO<sub>2</sub>を混入させることにより、中空状ガラス膜の安定性が向上することが明らかである。

【0021】また、上記実験において、SO<sub>2</sub>を全く用いない場合（No. 1）と、SO<sub>2</sub>を50ml/minで混入させた場合（No. 2）について、得られたフレーク状ガラスの厚みのバラツキを調べ、結果を表1に示し

た。なお、厚みの測定は試料をランダムに50個取り出して、その厚みを顕微鏡で測定して行なった。表1より、プローガス中にSO<sub>2</sub>を混入させることにより、厚みのバラツキの少ないフレーク状ガラスが得られることが明らかである。なお、厚みのバラツキは、とがり(JIS Z 8101品質管理用語M26)により求めた値である。

## 【0022】

【表1】

No	SO <sub>2</sub> 混入量 (mL/min)	厚みのバラツキ (とがり)	厚みの平均値 (μm)
1	0	3.8	1.99
2	50	6.1	1.76

## 【0023】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明のフレーク状ガラスの製造方法によれば、厚み5μm以下、例えば、平均厚みが1.5μm又はそれよりも小さい薄肉フレーク状ガラスを得られる。

\* ク状ガラスを、良好な作業性のもとに、厚みのバラツキもなく、均一厚みのフレーク状ガラスとして、高い歩留りにて容易かつ安定に効率的に製造することが可能とされる。

## 【図面の簡単な説明】

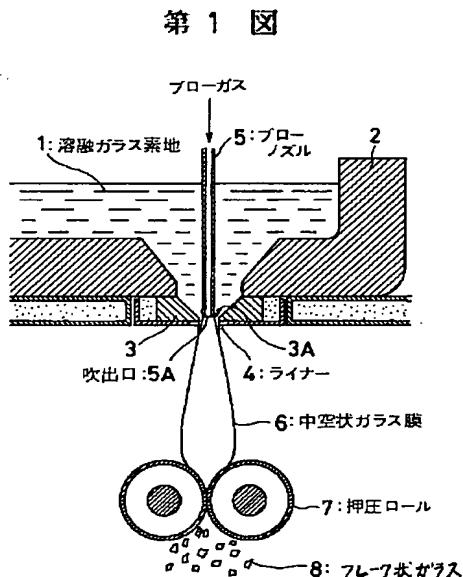
【図1】第1図はプロー法によるフレーク状ガラスの製造方法を説明する断面図である。

【図2】第2図は実施例1で得られたSO<sub>2</sub>量と中空状ガラス膜の安定性との関係を示すグラフである。

## 10 【符号の説明】

- 1 溶融ガラス素地
- 2 耐火窓槽
- 3 フィーダーブロック
- 3A 取出口
- 5 プローノズル
- 5A 吹出口
- 6 中空状ガラス膜
- 7 押圧ロール
- 8 フレーク状ガラス

【図1】



第1図

【図2】

第2図

